

Chapitre. Les constituants de l'atome.

I) Historique

- Dès 420 avant JC, **Démocrite** (philosophe grec) a l'intuition de l'existence des atomes et invente leur nom (« atomos » en grec qui signifie insécable).
- **Aristote** (philosophe grec) conteste cette existence et son prestige est tel qu'il faut attendre le début du XIX^{ème} siècle pour que cette idée reprenne vie.
- Fin du XIX^e siècle, découverte d'une particule de charge élémentaire négative par **J.J. Thomson** dénommée électron.
- Début du XX^e siècle, Thomson partant de l'idée que l'atome est électriquement neutre, pense qu'il doit contenir des *charges positives* qui doivent compenser les charges négatives des électrons. Il suppose que la charge positive est répartie dans un petit volume (qui peut avoir la forme d'une sphère) et qu'elle est parsemée d'électrons (pudding de Thomson).
- En 1910, **Rutherford** bombarde différents échantillons de matière (cuivre, or, argent) avec des particules et il déduit de son expérience que la charge positive doit occuper un tout petit volume qu'il appelle « noyau ».

II) Structure de l'atome

Il est constitué d'un noyau sphérique, central autour duquel des **électrons** sont en mouvement.

Le noyau est lui-même constitué de particules appelées nucléons (**protons** et **neutrons**).

II.1 Dimensions de l'atome

On peut représenter l'atome comme une sphère dont le rayon est de l'ordre de 10^{-10} m. L'unité utilisée pour l'échelle atomique est le nm (10^{-9} m).

II.2 Dimensions du noyau

Le noyau a un rayon de l'ordre de 10^{-15} m. Il est donc 100 000 fois plus petit que celui de l'atome (10^5 fois plus petit).

A titre d'exemple si le noyau était représenté par une cerise, les premiers électrons devraient se situer à 1 km.

Les électrons sont beaucoup plus petits ($m_e = 0,91 \cdot 10^{-30}$ kg) que le noyau, d'où l'atome est essentiellement constitué de vide.

La masse d'un atome est donc concentrée dans son noyau.

III. Constituants du noyau

- Les protons (p) Masse : $m_p = 1.673 \cdot 10^{-27}$ kg
 Charge : $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C. (C est l'unité de charge électrique, le coulomb).
- Les neutrons (n) Masse : $m_n = 1.675 \cdot 10^{-27}$ kg
 Charge : $q_n = 0$ C. (Il est électriquement neutre).

La charge élémentaire est la plus petite charge que puisse porter une particule. $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C. (+e pour charge élémentaire positive et -e pour une charge élémentaire négative).

Toute charge électrique s'exprime par un multiple positif ou négatif de e .
L'atome comporte autant de charges positives que de charges négatives, c'est-à-dire que le nombre de protons est égal au nombre d'électrons. il est donc électriquement neutre.

Les molécules étant formées d'atomes, elles sont donc aussi électriquement neutres.

IV. Caractérisation d'un atome

Les différents atomes se distinguent par le nombre de particules (protons, neutrons, électrons) qui les composent.

Le nombre de protons contenus dans un atome se note Z (numéro atomique), il est appelé aussi nombre de charges.

V. Les ions

Un ion est un atome qui a gagné ou perdu un ou plusieurs électrons. Il peut être chargé positivement ou négativement.

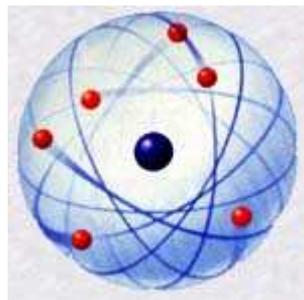
L'atome de chlore (Cl) devient Cl^- (il gagne 1 électron).

L'atome de sodium (Na) devient Na^+ (il perd un électron).

L'atome d'Aluminium (Al) devient Al^{3+} (il perd 3 électrons).

Les ions possèdent un noyau identique à celui de l'atome correspondant, mais avec un nombre d'électrons différent.

Une solution ionique est une solution qui contient des ions, elle est électriquement neutre.



Exercices n° 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 24. pages 45-48
Bordas 3^e, programmes 2008.